

# 武汉大学

## 二〇〇八年招收硕士研究生入学考试（参考答案）

考试科目及代码：\_\_\_\_\_ 物理化学 807 \_\_\_\_\_

适用专业：\_\_\_\_\_ 化工、材料、冶金、环境类专业 \_\_\_\_\_

说明：1.可使用计算器。

2.答题内容写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上一律无效。考完后试题随答题纸交回。

3.考试时间3小时，总分值150分。

4.常数： $F=96500\text{C}\cdot\text{mol}^{-1}$ ； $L=6.022\times 10^{23}\text{mol}^{-1}$ ； $R=8.315\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

### 一、(12分)

解：(1)  $Q_V = K\Delta T = 10263\text{J}\cdot\text{K}^{-1} \times 1.707\text{K} = -17520\text{J}$

(2)  $\text{C}_{10}\text{H}_8(\text{s}) + 12\text{O}_2(\text{g}) = 10\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  ;

(3)  $\xi = \frac{\Delta n_B}{\nu_B} = \frac{(0 - 0.4362)/128.2}{-1} \text{mol} = 0.03402\text{mol}$

(4)  $\Delta_c U_m = Q_V / \xi = -17.52 / 0.03402\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = -5149\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(5)  $\Delta_c H_m = \Delta_c U_m + \sum_B \nu_{B(\text{g})} RT = -5154\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

### 二、(12分)

解：(1)  $\text{C}(\text{石墨}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s})$

(2)  $\Delta_f G_m^\ominus(\text{CO}(\text{NH}_2)_2, \text{s}, 298.15\text{K}) = -197.35\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(3)  $\Delta_f G_m^\ominus = 1.435\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $K^\ominus(298.15\text{K}) = 0.560$

### 三、简答题(5分)

解：1.  $\text{CO}_2(\text{g})$  对应的生成反应为： $\text{C}(\text{石墨}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g})$

2. 不正确。

$$\begin{aligned} \Delta_f H_m^\ominus(\text{CO}_2, \text{g}, 500\text{K}) &= \Delta_f H_m^\ominus(\text{CO}_2, \text{g}, 298\text{K}) + \int_{298\text{K}}^{500\text{K}} \Delta_r C_{p,m} dT \\ &= \Delta_f H_m^\ominus(\text{CO}_2, \text{g}, 298\text{K}) + \int_{298\text{K}}^{500\text{K}} (C_{p,m}(\text{CO}_2) - C_{p,m}(\text{C}_{\text{石墨}}) - C_{p,m}(\text{O}_2)) dT \end{aligned}$$

$$\therefore \Delta_f H_m^\ominus(\text{CO}_2, \text{g}, 500\text{K}) \neq \Delta_f H_m^\ominus(\text{CO}_2, \text{g}, 298\text{K}) + \int_{298\text{K}}^{500\text{K}} C_{p,m}(\text{CO}_2) dT$$

准考证号：\_\_\_\_\_

报 考 学 科、 专 业：\_\_\_\_\_

姓 名：\_\_\_\_\_

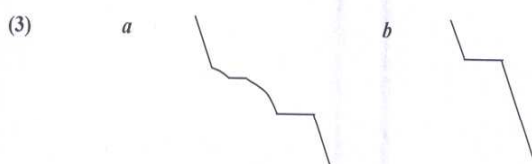
密 封 线 内 不 要 写 题

四、相图分析题(16分)

解:

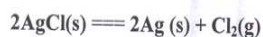
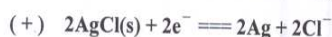
体系	平衡相态	自由度数 $F'$
区 I	$\alpha(s)$	2
区 II	$D(s)+B(s)$	1

(2) 三相线HJ上:  $l = D(s) + B(s)$ ; 三相线PQ上:  $l + D(s) = C(s)$



(4) 析出固体 6 kg; 剩余液体 3 kg。

五、(20分)



(2)  $\Delta_r H_m^\ominus = -2\Delta_f H_m^\ominus(AgCl, s, 298K) = 254.06 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

$\Delta_r S_m^\ominus = \sum \nu_B S_m^\ominus(B, \beta, 298K) = 137.05 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

$\Delta_r G_m^\ominus = \Delta_r H_m^\ominus - T\Delta_r S_m^\ominus = 213.20 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

(3)  $E^\ominus = -\frac{\Delta_r G_m^\ominus}{zF} = -1.105 \text{ V}$ ;  $\left(\frac{\partial E}{\partial T}\right)_p = \frac{\Delta_r S_m^\ominus}{zF} = 7.102 \times 10^{-4} \text{ V}\cdot\text{K}^{-1}$



(5)  $K^\ominus = \exp(-\Delta_r G_m^\ominus / RT) = \exp(zFE^\ominus / RT) = 4.46 \times 10^{-38} = p(Cl_2) / p^\ominus$   
 $p(Cl_2) = K^\ominus \cdot p^\ominus = 4.46 \times 10^{-33} \text{ Pa}$

六、(15分)

解: (1) Langmuir 吸附等温式的线性式为:  $\frac{p}{V^a} = \frac{1}{V_m^a} \cdot p + \frac{1}{bV_m^a}$

(2) 以  $p/V^a$  对  $p$  作图拟合可得直线方程,

斜率 =  $\frac{1}{V_m^a}$ ;  $V_m^a = \frac{1}{\text{斜率}}$

(3)  $a_s = \frac{V_m^a}{V_o^a} \cdot L \cdot a_m$

七、(16分)

解: 1.  $E_a = 8938\text{K} \times 8.3145\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} = 74.315\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

2.  $n = 1$

3.  $t = 2 \times 365 \times 24\text{h} = 17520\text{h}$

$$k_a = -\ln(1-x)/t = -\ln(1-0.30)/17520\text{h} = 2.036 \times 10^{-5}\text{h}^{-1}$$

$$T < \frac{8938\text{K}}{20.40 - \ln(k/\text{h}^{-1})} = 286.46\text{K} = 13.31\text{ }^\circ\text{C}$$

八、填空题 (每空2分; 共40分)

1.  $-3.101\text{kJ}$ ;

2.  $16.8$ ;

3.  $>$ 。

4.  $\ln(p/\text{Pa}) = 25.160 - 4607\text{K}/T$

5. (1)

6.  $>$

7. 相同; 不相同

8.  $0.181$ ;

9.  $167.8$

10.  $0.9$ ; 恒沸混合物

11.  $10b$

12.  $27(b/b^\ominus)^4 (\gamma_\pm)^4$

13.  $>$  或  $A$ 。

14.  $>$

15.  $k_1c_A - k_{-1}c_B - k_2c_Dc_B$

16. 负;  $\{[\text{AgI}]_m \cdot n\Gamma^- \cdot (n-x)\text{K}^+\}^{x-} \cdot x\text{K}^+$ ; 游向正极

九、判断题 (每小题2分; 共14分)

1.  $\checkmark$ ; 2.  $\checkmark$ ; 3.  $\times$ ; 4.  $\times$ ; 5.  $\checkmark$ ; 6.  $\times$ ; 7.  $\times$ 。